

CQ



Nachrichtenblatt des DASD

Berlin-Dahlem, Cecilienallee 4



Präsident:

//-Obergruppenführer u. General der Waffen-// Sachs

Nr. 6/7

18. Jahrgang

Juni/ Juli 1944

Nur für DASD-Mitglieder

Mischröhre EF 14

Die Normschaltung der Mischstufe ist heute die Triode-Hexode ECH 11. Diese hat den Vorteil der fast völligen Entkopplung von Empfangs- und Oszillatorfrequenz, sowie der Unabhängigkeit der Mischteilheit von der Oszillatorspannung (im vorgeschriebenen Arbeitsbereich). Der Nachteil ist der hohe Rauschwert der Röhre von etwa 60 k Ohm. Da man die Resonanzwiderstände der Kurzwellenkreise praktisch nur 20 bis höchstens 50 k Ohm groß machen kann (je nach Frequenz), ist der Rauschwert der Mischröhre ECH 11 maßgebend für die Empfindlichkeit des Empfängers, sie reicht für den Kurzwellen-Superhet nicht aus. Zur Vergrößerung der Empfindlichkeit wird deshalb stets die rauscharme Vorröhre EF 13 vor die Mischröhre geschaltet, die 2,5 k Ohm Rauschwert hat; er ist ohne Einfluß auf die Empfindlichkeit, die somit allein vom Eingangskreis bestimmt wird. Der Rauschwert gewinnt erst wieder Bedeutung auf ganz kurzen Wellen, wo der reelle Gittereingangswiderstand der Röhre in die Größe des Rauschwertes kommt. Doch sind das Sonderfälle, die für den UKW-Empfänger maßgebend sind und uns bis etwa 30 MHz noch nicht interessieren.

Der Nachteil einer Vorstufe ist die Verteuerung durch Schirmung und den zusätzlichen auf die Signalfrequenz abgestimmten Schwingkreis. Es wird ein Dreigang-Kondensator benötigt, sowie für jedes Band eine dritte Spule. Bei umschaltbaren Wellenbereichen wird ein dritter Wellenschalter notwendig oder ein Dreifachspulenrevolver. Diese Konstruktionen werden umfangreich und teuer. Die zusätzliche Abgleicharbeit bringt keine Schwierigkeiten mit sich. Der große Vorteil der Vorstufe ist eine starke Erhöhung der Spiegel-frequenzsiebung. Außerdem erhält man eine 20- bis 30-fache Signalverstärkung.

Große Empfindlichkeit, d. h. kleiner Rauschwert von ca. 3 k Ohm und Aufbau mit den geringst möglichen Mitteln lassen sich mit der Penthode EF 14 in Mischschaltung erreichen. Zusätzlich hat man eine 5-mal größere Mischsteilheit als bei der ECH 11, d. h. die Kombination EF 13—ECH 11 verstärkt nur 4—6 mal mehr als die alleinige Mischstufe EF 14 mit weit geringerem Aufwand, während die Empfindlichkeit beider Anordnungen die gleiche ist. Der Nachteil der EF 14-Mischschaltung gegenüber der EF 13—ECH 11-Anordnung ist die geringere Spiegelfrequenzsiebung durch Benutzung nur eines auf die Signalfrequenz abgestimmten Kreises. Dieser Nachteil kann zum Teil durch die Wahl einer hohen ZF behoben werden, ebenfalls durch Entdämpfen des Eingangskreises.

Daß die Mischschaltung mit der EF 14 eine besondere Oszillatöröhre benötigt, bedeutet keine Einbuße, da die Kosten einer Röhre heute nicht mehr bestimmend für das Gerät sind, sondern wesentlich mehr der Schaltungsaufwand. Wägt man die beschriebenen Vor- und Nachteile ab, so erkennt man, daß sich die Schaltungen EF 13—ECH 11 und EF 14 elektrisch etwa gleichwertig verhalten, die EF 14-Schaltung aber wesentlich billiger ist.

Wirkungsweise der Mischstufe mit der EF 14.

An das stark negativ vorgespannte Gitter (Anodenruhestrom etwa 0) der EF 14 gelangen die schwache Signalfrequenz f und die sehr starke Oszillatorfrequenz \ddot{u} . Der durch die starke Gittervorspannung entstandene Gleichrichter Gitter-Anode der EF 14 wird im Takte der Oszillatorfrequenz geöffnet, wobei der dann fließende Anodenstrom außer den Frequenzen f und \ddot{u} auch die Mischprodukte $f + \ddot{u}$ und $f - \ddot{u}$ enthält.

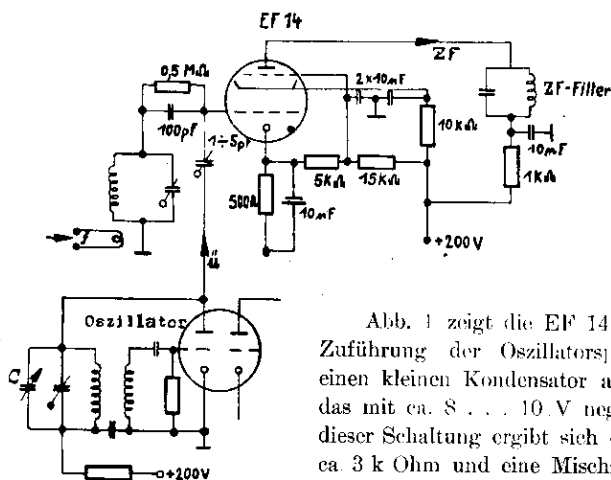


Abb. 1 zeigt die EF 14 in Mischschaltung. Die Zuführung der Oszillatorspannung geschieht über einen kleinen Kondensator an das Gitter der EF 14, das mit ca. 8 . . . 10 V negativ vorgespannt ist. In dieser Schaltung ergibt sich ein Rauschwert von ca. 3 k Ohm und eine Mischsteilheit von ca. 3 mA/V.

Ein Zahlenbeispiel: Empfangsfrequenz $f = 3,5$ MHz, Oszillatorfrequenz $= 5,5$ MHz. Außer diesen Frequenzen treten noch auf: $3,5 + 5,5 = 9,0$ MHz und $5,5 - 3,5 = 2,0$ MHz und viele im Anodenstrom enthaltene Oberschwingungen dieser Frequenzen. Aus diesen zahlreichen Frequenzen scheidet sich der ZF-Kreis in der Anodenleitung der EF 14 seine Eigenfrequenz z. B. 2.0 MHz heraus und schließt alle anderen Frequenzen kurz. Das ist der bekannte Vorgang der additiven Mischung.

Die Wahl des Arbeitspunktes.

In Abb. 2 ist der zeitliche Verlauf des Anodenstroms bei Aussteuerung der EF 14 durch die Oszillatorschwingung dargestellt. Der normale Arbeitspunkt a ist mit etwa 8 V festgelegt. Es fließt dann ein kleiner Anodenstrom von 2 mA.

Wird nun die Oszillatorschwingung an das Gitter der Röhre gelegt, so fließt in jeder positiven Halbwelle ein Anodenstrom, der bis 60 mA ansteigt! (Man kennzeichnet die halbe Zeit des Anodenstromflusses in der üblichen Weise durch den sog. „Stromflußwinkel α “).

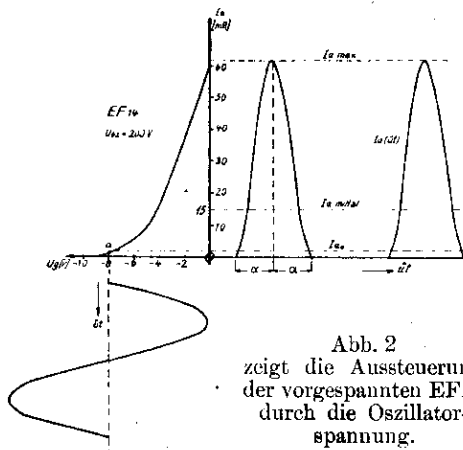


Abb. 2 zeigt die Aussteuerung der vorgespannten EF14 durch die Oszillatorschwingung.

Es tritt die Frage auf: Wie muß der Arbeitspunkt a gewählt werden, und was damit verknüpft ist, wie groß muß die Oszillatorschwingung sein, damit wir ein Maximum an Mischteilheit bzw. geringstes Rauschen bekommen. Hier geben uns die gerechneten Kurven a und b der Abb. 3 Auskunft. Kurve a : Zur Erzielung maximaler Mischteilheit muß der Stromflußwinkel 120° betragen. Dann ist die Mischteilheit $S_c = 0,27 \cdot S_{max}$. Die max. Steilheit der EF 14 beträgt bei $U_g = 0$ Volt $S_{max} \approx 11$ mA/Volt, d. h. die Mischteilheit $S_c \approx 3$ mA/Volt! Ein Stromflußwinkel von 120° bedeutet, daß wir einen Arbeitspunkt von $U_g = -8$ V einstellen müssen (s. Abb. 2).

Kurve b : Zur Erzielung des kleinsten Rauschwiderstandes muß der Stromflußwinkel 90° betragen. Dann ist der Rauschwiderstand

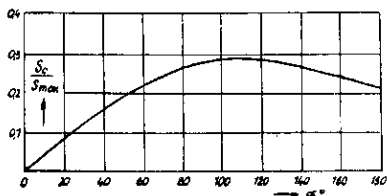


Abb. 3 a

zeigt die Abhängigkeit der Mischteilheit einer Pentode vom Stromflußwinkel α . Bei $\alpha = 120^\circ$, das ist ein Arbeitspunkt etwas oberhalb des Kennlinienknicks, beträgt die Mischteilheit etwa $1/3$ der im Aussteuerbereich erreichten maximalen Steilheit.

der EF 14 - Mischschaltung 3 k Ohm! Ein Stromflußwinkel von 90° bedeutet: Der Arbeitspunkt a muß im Knick der Kennlinie liegen, also etwa -10 Volt. Da sowohl das Maximum der Mischsteilheit als auch das Minimum des Rauschwertes flach sind, kann der Stromflußwinkel etwa zwischen 60° und 120° liegen, d. h. die Gittervorspannung und damit der Arbeitspunkt können um einige Volt schwanken!

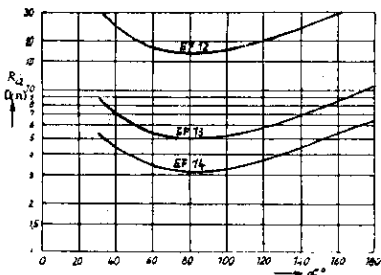


Abb. 3b zeigt die Abhängigkeit des Rauschwertes von Pentoden in Mischschaltung als Funktion des Stromflußwinkels α . Bei $\alpha = 90^\circ$, d. h. Arbeitspunkt im Kennlinienknicke, ist der Rauschwert am kleinsten.

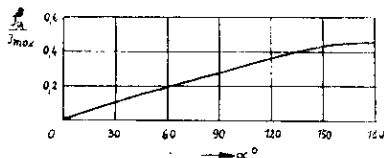


Abb. 3c zeigt die Abhängigkeit des Anodenstromes vom Stromflußwinkel α . Für den günstigsten Wert von $\alpha = 90^\circ$ bis 100° ist der Anodenstrom etwa $\frac{1}{4}$ des bei Aussteuerung durch die Oszillatorspannung erreichten Maximalwertes $J_{a \max}$.

Als Kurve c der Abb. 3 ist noch das Verhältnis von Anodenstrom zu Anodenspitzenstrom ($J_a / J_{a \max}$) aufgetragen. Es ist bei $\alpha = 90^\circ$ etwa 0,25. Da der max. Anodenstrom $J_{a \max}$ etwa 60 mA beträgt ($U_{sg} = 200$ V), muß bei richtiger Aussteuerung der mittlere Anodenstrom der EF 14 $J_a = 0,25 \cdot 60 = 15$ mA betragen. (Da jedoch schon ab etwa -1 V ein merklicher Gitterstrom zu fließen beginnt, darf nicht ganz so weit angesteuert werden.)

Durch Messen des Anodenstromes ist es möglich, in außerordentlich einfacher Weise die richtige Oszillatorspannung einzustellen. Das ist sehr von Vorteil für den Abgleich des Gerätes. Die Kurven zeigen außerdem, daß die beiden Kenngrößen S_e und R_a keine scharfen Optima besitzen, ist es nicht nötig, den Abgleich sehr genau zu machen. Zur Begrenzung des Gitterstromes, der die Empfindlichkeit des Gerätes stark herabsetzt, bei zu großen Oszillatorsamplituden oder Abhören des eigenen Senders, ist ein hochohmiger Widerstand in die Gitterleitung geschaltet, der den Gitterstrom sehr klein hält.

Zu erwähnen ist noch, daß der elektronische Eingangswiderstand der EF 14, der bei kurzen Wellen einen erheblichen Einfluß hat, in der Mischschaltung größer ist. Auf 10 m beträgt der Eingangswiderstand normal 6 k Ohm. Er steigt in der Mischschaltung auf etwa den vierfachen Wert, also 25 k Ohm. Dieser Wert ist besser an den Schwingkreis anzupassen, und eine Transformation wird nicht nötig. Damit ist die Dimensionierung der Mischstufe erledigt.

Meßergebnisse und praktische Erfahrungen.

Zur Bestätigung der Rechnungsergebnisse wurden einige Messungen an einem mit der EF 14 als Mischröhre bestücktem 4-Röhren Amateursuperhet vorgenommen.

Mischsteilheit: Vornehmlich interessiert den Amateur, der nur ein mA-Meter als einziges Meßgerät sein Eigen nennt, ob die Oszillatorspannung richtig eingestellt ist. Daher wurde für diesen Fall die Kurve: Mischsteilheit als Funktion der Oszillatorspannung aufgenommen, und zwar nicht die Mischsteilheit direkt, sondern die Gerätausgangsspannung, die proportional der Mischsteilheit ist. Als Empfangssignal wurde eine Oberwelle des ZF-Ueberlagerers gewählt („Pfeifstelle“), die so den Ersatz für den Meßsender liefert.

Die Gittervorspannung für die EF 14 (—8 Volt) wurde einer Batterie entnommen und der Kathodenwiderstand kurzgeschlossen. Damit bleibt der Arbeitspunkt bei Aussteuerung des Anodenstromes fest, somit auch der Stromflußwinkel (ca. 90°). Die Oszillatorspannung wurde geregelt durch Verändern des Ankopplungskondensators ans Gitter der Mischröhre.

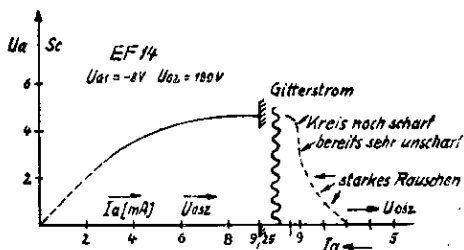


Abb. 4 zeigt die Abhängigkeit der Ausgangsspannung des Empfängers vom Anodenstrom der Mischröhre. Die Ausgangsspannung ist proportional der Mischsteilheit, der Anodenstrom \approx proportional der Oszillatorspannung. Ohne merkliche Lautstärkenschwankung darf der Anodenstrom der Mischröhre zwischen 4 und 9 mA schwanken; die Schirmgitterspannung beträgt 180 V.

Abb. 4 zeigt die Ausgangsspannung (= Mischsteilheit) als Funktion des Anodenstromes (= Oszillatorspg.). Man erkennt, daß es auf genaue Einhaltung der Oszillatorspannung garnicht ankommt, der Anodenstrom kann ohne merkliche Lautstärkenschwächung zwischen 4 und 9 mA geändert werden! Dieses Ergebnis ist wichtig für Ueberstreichung großer Frequenzbereiche, wo die Einhaltung konstanter Oszillatoramplituden schwierig ist. Die Messung zeigt deutlich, daß auf keinen Fall Gitterstrom durch zu hohe Oszillatorspannung auftreten darf. Unempfindlichkeit (Rauschen) und Unselektivität (Spiegelfrequenz) sind die Folge.

Absolute Messungen der Mischsteilheit bestätigen die Erwartungen, daß die praktisch erreichbare Mischsteilheit 2—3 mA/V beträgt.

Empfindlichkeitsmessungen (Signal/Rausch-Verhältnis):

Die kleinste an einem vorhandenen Meßsender einstellbare Spannung betrug $0,1 \mu\text{V}$. Der Sender wurde getastet und dabei die Hörbarkeit der Zeichen durch Ueberlagerung mit dem ZF-Oszillator festgestellt. Es zeigte sich, daß diese Zeichen von $0,1 \mu\text{V}$ Eingangsspannung noch gut aus dem Rauschpegel herauskamen und lesbar sind (QSA 4). Der Innenwiderstand des Meßsenders betrug $R_i =$

10 Ω . Auf eine Dipolantenne ($R_i = 70 \Omega$) umgerechnet würde eine Antennenspannung von etwa $0,25 \mu V$ dieselbe Lesbarkeit hervorrufen, wie die Spg. $0,1 \mu V$ in der Versuchsanordnung — wobei atmosphärische Störungen und Strahlungsrauschen das Ergebnis verschlechtern. Die Bandbreite des Geräts betrug $0,5-1$ kHz.

Praktische Empfangsergebnisse auf dem 10- und besonders auf dem 20-m-Band, wo deutsche Stationen meist nur infolge der sehr schwachen Streustrahlung hörbar sind, zeigten, daß eine Reihe der Rundspruchstationen zwar leise, aber mit guter Lesbarkeit fast ständig aufgenommen werden konnten, ohne daß die Rundsprüche durch andere Stationen bestätigt wurden; ein Zeichen dafür, daß die Sender dort infolge außerordentlich kleiner Feldstärken die vorhandenen Empfänger nicht zum Ansprechen brachten.

Zusammenfassung:

Es werden die Bedingungen für das Arbeiten der steilen Penthode EF 14 als Mischröhre an Hand von gerechneten Kurven erläutert und durch Messungen und praktische Erfahrungen bestätigt.

Ein Vergleich der EF 14 in Mischschaltung mit der normalen Anordnung EF 13 - ECH 11 ergibt, daß beide Anordnungen gleiche Empfindlichkeit besitzen. Die Anordnung EF 13 - ECH 11 hat eine etwas größere Verstärkung, was aber ohne Bedeutung ist. Sie hat außerdem gegenüber der EF 14-Mischschaltung eine höhere Spiegelfrequenzsiebung. Auch durch Wahl einer hohen Zwischenfrequenz kann von der EF 14-Mischschaltung diese Spiegelfrequenzsiebung nicht ohne Zusatzmaßnahmen erreicht werden; sie genügt aber meist den praktischen Anforderungen. Der Vorteil der EF 14-Mischschaltung liegt im weit geringeren Schaltungsaufwand. Sie ist daher für empfindliche Telegrafieempfänger mittlerer Preislage vorzuziehen.

Hugo Wördemann, DE 1857/M.

Literatur: Telefunken-Röhre H 19/20 S 16. W. Kleen: Das Verhalten . . . Pentoden in additiver Mischung.

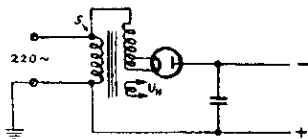


AUS DER PRAXIS- FÜR DIE PRAXIS

700 Volt — ohne Spezialtrafo.

Zum Betrieb von Kathodenstrahlröhren benötigt man normalerweise einen Spezialtrafo, da die Anodenspannung gewöhnlicher Netztrafos zu niedrig ist. Dazu läßt sich bei entsprechender Schaltung jedoch jeder gewöhnliche Netztrafo verwenden. Netz- und Anodenspannungswicklung werden hintereinandergeschaltet und wirken dann als Autotrafo. Da bei Kathodenstrahlröhren der +Pol

ohnehin geerdet sein soll, ist das Vorhandensein eines einseitig geerdeten Netzes notwendig. Eine weitere Erdung des Gerätes erübrigt sich dann natürlich. Eine Spannungsänderung läßt sich durch Anlegen des Punktes „S“ an die verschiedenen Anschlüsse der Primärwicklung erzielen.



Bayrhammer, DE-A/D:

QRN-Skala.

Die Lautstärkeangaben atmosphärischer Störungen werden von den Om's meistens sehr großzügig behandelt, sozusagen „über den Daumen gepeilt“. Da aber die Erfahrung gezeigt hat, daß sehr große Unterschiede in der Beurteilung verschiedener Hörer auftreten, sei eine kleine Skala als Anhaltspunkt vorgeschlagen, die sich seit längerer Zeit in der Praxis recht gut bewährt hat, insbesondere bei weniger erfahrenen Om's.

QRN: R 1 = übernormaler Rauschstörspiegel.

R 2 = schon auffallendes Rauschen.

R 3 = schon störendes Krachen und Rauschen.

R 4 = stärkeres Krachen, leise Zeichen übertönend.

R 5 = ziemlich lautes Rauschen oder Brodeln.

R 6 = sehr lautes Krachen (nahes Gewitter).

R 7 = sehr stark. Brod. u. Krach., i. Kopfhörer unangenehm.

R 8 = laut im Hörer auf dem Tisch, außerordentlich stark.

R 9 = unerträglich, Empfang so gut wie unmöglich.

Zu beachten ist, daß diese Skala keine Auskunft über die Häufigkeit der Störungen gibt, die am besten extra ausgedrückt wird mit den Worten: ständig — häufig — wiederholt — zeitweise — selten. Beispiel: „qrn?“ — „qrn r 5/6 wiederholt“.

Gefr. Wolf Gruhle, DE 6994/N.

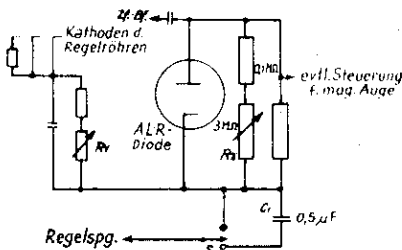
Schwundregelung mit regelbarer Zeitkonstante.

Bei großen KW-Superhets ist es vorteilhaft, die Zeitkonstante der (abschaltbaren!) Fadingregelung einstellen zu können, was durch $R_2 - C_1$ von $1/20$ bis $1\frac{1}{2}$ Sekunden erfolgen kann, je nach den Bedingungen des empfangenen Telegraphiezeichens. Um die Bedienung einfach zu halten, sind folgende 2 Drehknöpfe ausreichend:

1. Potentiometer R_1 (Hochfreq.Lautstärkeregelung von Hand) kombiniert mit einpoligem Umschalter S (Fadingregelung ein — aus).

2. Potentiometer R_2 (Zeitkonstante), kombiniert mit zweipoligem Ausschalter (Druck-Zug), der den 2. Ueberlagerer und (vorhandenen) Quarz abschaltet („fonie-grafie“).

DE 6994/N.



Bericht aus der Arbeit des Landesverbandes Reichshauptstadt.

Die ersten LV-Versammlungen des Jahres 1944 im Landesverband Reichshauptstadt liegen hinter uns. Bei den Schwierigkeiten durch die Terrorangriffe, mit denen wir uns gerade in der Reichshauptstadt auseinandersetzen haben, war es wirklich nicht ganz einfach, die Vortragenden zu gewinnen, die Kameraden rechtzeitig über den Zeitpunkt der Zusammenkunft zu unterrichten und die Versammlungen überhaupt abzuhalten. Unter Berücksichtigung all' dieser Umstände und im Hinblick darauf, daß eine große Anzahl unserer rührigsten Kameraden ihre Dienststelle nicht mehr in Berlin haben, war der Besuch der Versammlungen erfreulich trotz der erheblichen dienstlichen Beanspruchungen allerseits.

Als Gast berichtete uns Obering. Erich Brauns in seinem zweiten Vortrag im Januar aus der Anfangszeit der Drahtlosen. Wieder verstand es der alte HF-Pionier, uns durch seine lebendigen und humorvollen Schilderungen zu fesseln. China und Neu-Guinea standen dieses Mal im Mittelpunkt seines Vortrages. Brauns zeigte die unendlichen Schwierigkeiten auf, mit denen er, einer der Pioniere, für die Weltgeltung Deutschlands auf dem Gebiet der drahtlosen Technik damals zu kämpfen hatte. Begeistert hörten wir von ihm, wie deutscher Erfindergeist sich damals in Uebersee im Kampf gegen andere Länder durchsetzte. Der Vortragende, der noch heute mit fanatischer Hingabe im Beruf steht, hatte das große Glück, lange Jahre für die Weltgeltung der deutschen Industrie im fernen Ausland arbeiten zu können. Dank sei Herrn Brauns nochmals an dieser Stelle für seine mitreißenden Schilderungen.

Nicht minder aufschlußreich war der nächste Vortrag unseres Altmeisters Om Plisch, der, unterstützt von Om Wiener, den neuen DASD-Klein-Super Modell 2 zeigte und vorführte. Es ist nicht Sache des Berichters, darüber zu referieren, das wird aus berufener Feder zu gegebener Zeit in der CQ geschehen. Soviel steht aber fest, daß das Modell 2 gegenüber der ersten Ausführung wesentlich verbessert worden ist. Om Wiener, der auch an der Entwicklung des neuen Supers maßgebend beteiligt ist, sprach über den Aufbau des Gerätes und erläuterte seine Wirkungsweise. Er regte schließlich an, daß die beiden BV's im Landesverband Reichshauptstadt miteinander wetteifern müßten beim Bau bzw. bei der Weiterentwicklung der verschiedenen Amateur-Geräte, wobei heute weniger auf das schöne Aussehen als vielmehr auf ein unbedingt exaktes und sicheres Arbeiten größter Wert gelegt werden muß. Wir freuen uns mit den gesamten DASD-Kameraden, daß die Kameraden Plisch und Wiener trotz aller dienstlichen Inanspruchnahme uns in dem neuen DASD-Super ein Gerät entwickelten, das wir schon lange suchten und diejenigen, die es einmal besitzen werden, nicht enttäuschen wird.

Auf unserer April-Versammlung berichtete Om Schilling über die neuen Ergebnisse bei der Fortentwicklung des Blinden-Lese-Gerätes, an deren praktischer Ausarbeitung der Landesverband Reichshauptstadt mit einer Anzahl tüchtiger Kameraden beteiligt ist. Inzwischen sind auch dafür namhafte Wissenschaftler auf den verschiedensten Gebieten zur Mitarbeit gewonnen worden, die uns nicht nur ihre theoretischen Kenntnisse dabei zur Verfügung stellen, sondern auch praktisch auf ihren Spezialgebieten Teilaufgaben zu lösen versuchen, die dem Ganzen zugute kommen. Auch der Leiter der Forschungsstelle für das Blindenwesen im Institut für Rundfunkwissenschaft an der Universität Freiburg, Herr Dr. Wittrock, interessiert sich sehr für unsere Arbeiten. Om Schilling hat der Forschungsstelle auf einen ausführlichen Brief geantwortet, daß wir selbstverständlich für jede Anregung und Mitarbeit dankbar sind und das Institut laufend von dem Fortgang unserer Arbeiten unterrichten werden. Wir freuen uns sehr, mit der maßgeblichen Stelle im Reich in einen Gedankenaustausch zum Wohle unserer Kriegsblinden treten zu können. Aus dem Brief von Om Schilling an Dr. Wittrock zitiere ich nachstehenden Absatz, der allgemein interessierter dürfte:

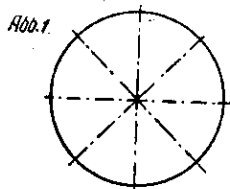
„Wie Sie wissen, kann man durch einen Quarzstab von 1 mm^2 Querschnitt und 1 m Länge Licht leiten mit einem Verlust von nur ca. 7 %. Da die von mir verwendeten „Lichtleitungen“ nur wenige Zentimeter betragen, kann ich auf Quarz verzichten und ohne meßbaren Lichtverlust Glas verwenden. Ungefähr 400 Glasstäbchen in einer Stärke von 0,5 mm werden zu einem Mosaik von $20 \times 20 \text{ mm}$ zusammengesetzt. Die Enden dieser Glasstäbe werden zu einem Kreis von ca. 64 mm Durchmesser auseinandergezogen. Vor dem Mosaik sitzt eine kleine Optik, die den gedruckten Buchstaben auf die Größe des Stäbchenmosaik vergrößert projiziert. Hierbei wird eine Anzahl von Stäbchen Licht erhalten, während die vom Buchstaben verdeckten Stäbchen dunkel bleiben. Schaltet man nun vor den Stäbchenkreis eine ringförmige Fotozelle und zwischen beide eine „Einlochscheibe“, die von einem kleinen 4 Volt-Elektromotor mit 6000 U/Min. bewegt wird, so werden diese 400 Glasstäbe der Reihe nach 100 mal in der Sekunde abgetastet. Der in der Fotozelle entstehende Strom wird als Gitterspannung einem kleinen Verstärker zugeführt, der eine Wechselstromquelle von ca. 50 Per., 20 Volt und maximal 1 mA steuert.

Diese Wechselströme werden nun genau wie beim Abtasten einem „Leiterrings“ zugeführt, der an seinem anderen Ende zum Mosaik $20 \times 20 \text{ mm}$ zusammengesetzt ist. Beim Abtasten des Buchstabens wird also dieser auf dem Tastmosaik als Wechselspannung in der Form des abgebildeten Buchstaben erscheinen. Versuche, die von mir während eines Lazarett-Aufenthaltes angestellt wurden, haben ergeben, daß Blinde Buchstaben, die als Nadelspitzen ge-

bildet waren, mühelos entziffern konnten. Der Schmerz, den die Nadelspitzen verursachen, wird bei meiner Apparatur durch den Wechselstrom in den Feldern des Abtastmosaiks erzeugt.“

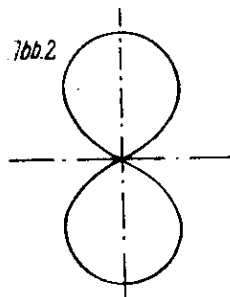
Anschließend sprach Om Ernst über Versuche, die er mit kurzen Wellen nicht über, sondern unter der Erdoberfläche in Höhlen und Bergwerken gemacht hat. Seine Ausführungen waren für uns ebenso neu wie interessant, denn die Ausbreitung der kurzen Wellen im geologischen Medium eröffnen Aussichten auf eine Nachrichtenübermittlung, die für besondere Aufgaben gar nicht hoch genug eingeschätzt werden dürfen. Im weiteren Verlauf der LV-Versammlung am 15. 4. 44 stellte Om Ernst grundlegende Betrachtungen über Antennen an.

Der Amateur, so führte Om Ernst aus, hat meistens nur seine Empfangsantenne, die ihn mehr oder weniger zufriedenstellt. Die Antennen kann man in zwei Gruppen einteilen, erstens in Rundstrahler, zweitens in Richtstrahler. Zur ersten Gruppe gehört der vertikal stehende Dipol und die Reusenantenne. Diese Antennen strahlen — vertikal aufgestellt — in der horizontalen Ebene nach allen Seiten gleichmäßig. (Abb. 1)



Durch Zusammensetzen mehrerer Dipole oder Anbringen eines Reflektors in geeigneter Form können die Rundstrahler zu gerichteten Strahlern werden (Abb. 2).

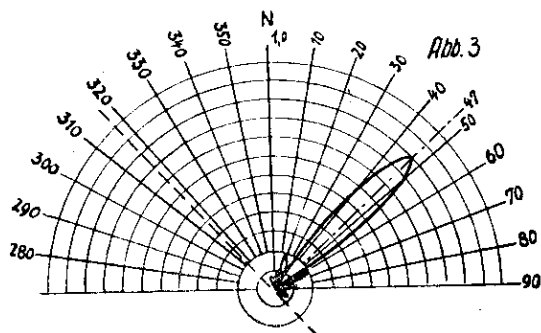
Die Richtstrahler selbst können ebenfalls aus Gruppen einzelner Dipole bestehen, doch hat man hier auch besondere Antennen geschaffen. Hierzu gehören u. a. die bekannten L- und T-Antennen. Die Richtwirkung einer solchen Antenne wird umso größer, je größer das Verhältnis l/λ wird. Hierin ist l die Länge des Strahlers und λ die Wellenlänge der betreffenden Sende-

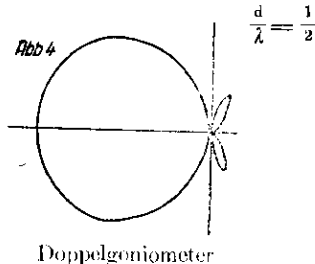


2 Dipole

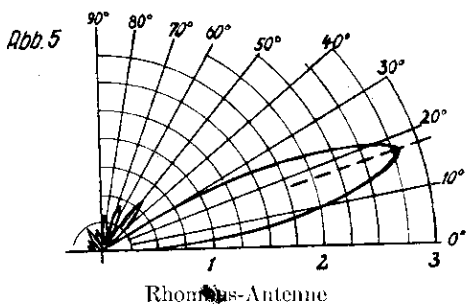
oder Empfangsfrequenz. Für jede Welle gibt es also eine bestimmte Dimension der Antennenteile, die dann auch nur für eine Welle passend ist — von Breitbandantennen abgesehen —.

Zu den Richtstrahlern gehören auch die Tannenbaum-, Gabel- und Rhombus-Antenne (Abb. 3, 4, 5).





$$\frac{d}{\lambda} = \frac{1}{2}$$



Außer der horizontalen Strahlungscharakteristik ist die Kenntnis der Ausbreitung in der Vertikalen ebenfalls notwendig. Man muß also nicht nur die Richtcharakteristik in der einen Richtung kennen. Für den Amateur ist jedoch die Horizontalcharakteristik am wesentlichsten. Schließlich erwähnt er noch, daß diese Bedingungen für Sende- und Empfangsantennen gleich gültig sind.

Nach diesem zweiten ebenfalls mit Beifall aufgenommenen Vortrag von Om Ernst schloß der LVF die April-Versammlung.

gez. L a s s, Landesverbandsführer, DE 346.

Linien

Sonntag

09.00	Reichsrundspr.	80 m
09.30	4arr-3dsr	20 m
10.00	4rho-4wvu	40 m
10.15	3jgf-3jhf	10 m
10.30	4yum-3dyu	K 12
10.30	3jks-3jls-3jms	10 m
10.45	4rho-4xld	40 m
11.15	4rmq-4arr	20 m
12.15	4evk-3avk	10 m
13.45	4vrr-3dsr	10 m
14.00	4rho-4ynf	40 m
14.00	4rho-4uds	40 m

Montag

06.20	4hpg-4zhg	K 14
20.00	4uyd-3avk-3ayv-4wvu	K 3
	4avf-3cdk	K 5
20.30	4zvb-3iuj-3avk	K 5
20.30	4wvu-3cdk-3ayv	K 3
20.30	3jks-3jls-3jms	10 m
20.30	3jms-3jls-3jms	10 m
21.00	4wil-3ayv	K 3
21.15	4ggf-pgf-3jaf	10 m
21.30	3avk-4wil-4lkm-4vrr	K 3
21.30	4ggf-4ynf	10 m
21.30	3jks-3jls-3jms	10 m
22.00	3jms-3jls-3jms	10 m

Dienstag

06.20	4hpg-4zhg	K 14
10.30	4leu-3dyu	K 4
20.30	4fbc-qrw	K 12
20.30	4bxw-4xld	K 3
21.30	4bxw-4ujw	K 1

Mittwoch

06.40	4euq-4fmf	K 5
20.00	4jis-3jls-3jls	10 m
20.30	4vco-rho-4iro-4sto-4nlo	K 1
21.00	3jls-3jls	10 m
21.00	3jks-3jms-4uds	10 m
21.15	4pgf-4rmq-3jhf-4kaf	10 m
21.30	4wil-4ujw-4rmq-4uds-4yum-4ytm	K 5
21.30	3jms-3jks-3jms	10 m

Donnerstag

06.00	4hpg-3ayv	K 1
06.20	4hpg-4zhg	K 14
19.30	4oui-4ggf-3iuj	K 3
20.45	4ggf-3iuj	K 0
21.00	3dap-3jyp	10 m
21.00	4veh-4toz	K 17
21.30	4uds-3jks	10 m
21.30	4uyd-3iuj	K 3
21.45	4ggf-4uds	K 1
22.00	4ggf-4uds	K 1

Freitag

06.20	4hpg-4zhg	K 14
19.30	4akk-4vco-4vjv	K 1
19.30	3avk-3dyu	K 5
20.00	3jls-3jls	10 m
20.00	4dba-4lkm-4vrr	K 7
	4ioh-4evk-3cek	K 5
20.00	4zvb-4leu-3iuj	10 m
20.15	3jls-3jls	10 m
20.30	Reichsrundspr.	80 m
21.00	4adf-4dba-4bxw-4evk	K 1
	4nlo-4vco-4ujw-4sto	K 5
	4bgf-4jev-4rul	K 7
21.30	4ioh-4vco	K 1
	3dmc-4evk-4lkm	K 3
	4xvf-4jev-4ujw	K 5
	4wyf-4iro-3dap	K 7
	4bgf-4uyd	K 8
	4zhg-4toz	K 18
22.00	4evk-4vjv-4iro	K 4
	4yum-4ujw	K 7
	4dba-4bgf-4jev	K 8

Sonnabend

16.00	4amd-4zuf	K 5
21.00	4pdt-3dyu	K 3

NWF-Sendeplan (K 14 = 3565 — 3570 kHz)

Anruf: D4 oee, bzw. D4 gee, bzw. D4 nee.

Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonabend
05,45	D4 nbo	D4 sto	D4 rho	D3 ben	D4 mcn	D4 iro
06,15	D4 nbo	D4 sto	D4 rho	D3 ben	D4 mcn	D4 iro
06,35	D4 hpg	D4 hpg	—	D4 hpg	D4 hpg	D4 hpg
06,45	D4 nbo	D4 sto	D4 rho	D3 ben	D4 mcn	D4 iro
08,45	D4 nbo	D4 nbo	D4 nbo	D4 nbo	D4 nbo	D4 nbo
13,15	D4 hpg	D4 hpg	—	D4 hpg	D4 hpg	D4 hpg
13,30	D4 nbo	D4 sto	D4 rho	D3 ben	D4 mcn	D4 iro
19,15	D4 hpg	D4 hpg	—	D4 hpg	D4 hpg	D4 hpg
19,30	D4 nbo	D4 sto	D4 rho	D3 ben	D4 mcn	D4 iro

Regelmäßige Eichfrequenzsendungen.

Jeden Mittwoch von 22,00 bis 22,30 Uhr (siehe Rundspruchfunkplan) sendet D4 iro Eichfrequenzen mit einer Genauigkeit von 50 Hz = ca. 0,01 ⁰/₁₀₀. Folgende Frequenzen werden je 5 Minuten lang ausgestrahlt: 3500, 3520, 3540, 3560, 3580 kHz. Anschließend ruft D4 iro auf etwa 3570 kHz zum zap auf und ist dann grv für qso.

Rundspruch-Funkplan K 14 = 3565 — 3570 kHz

Sonntag											
07,00	W	D4 dow	40 m	14,15	—	D4 rmq	40 m	20,10	L	D4 wil	80 m
08,00	U	D3 dyu	80 m	14,45	H	D4 veh	40 m	20,30	S	D4 uds	80 m
08,30	G	D4 hpg	80 m	15,00	B	D4 zdb	20 m	21,00	J	D3 inj	80 m
08,45	M	D4 ytm	10 m	16,00	R	D3 dsr	20 m	21,30	H	D4 veh	80 m
09,00	—	D4 wyf	80 m	16,30	A	D3 fba	80 m	22,00	Eichsendung		
09,30	F	D4 rmq	10 m	17,00	A	D3 fba	40 m			D4 iro	80 m
10,00	N	D3 ben	80 m	Montag				Donnerstag			
10,15	—	D3 bfn	10 m	20,00	T	D4 opt	80 m	20,00	F	D4 ggf	80 m
10,30	M	D4 yum	80 m	20,30	R	D4 vrr	80 m				ohne zap
10,30	R	D3 dsr	40 m	21,00	K	D4 evk	80 m	20,30	D	D4 uyd	80 m
10,30	B	D4 pqb	10 m	21,00	S	D3 jks	10 m	21,00	F	D4 ggf	80 m
10,40	W	D4 wil	20 m	21,30	B	D4 pqb	80 m	21,30	P	D3 dap	80 m
10,45	K	D3 eck	10 m	21,45	F	D4 ggf	10 m	22,00	P	D3 dap	10 m
11,00	—	D4 arr	20 m	22,00	F	D4 ggf	20 m	Freitag			
11,30	R	D3 dsr	20 m	Dienstag				19,40	G	D4 hng	80 m
11,30	—	D4 arr	10 m	19,40	Q	D4 cuq	80 m	19,45	U	D4 leu	10 m
11,30	V	D4 jcv	10 m	20,10	R	D4 vrr	80 m	20,00	V	D4 jcv	80 m
11,45	J	D4 evk	10 m	20,30	G	D4 hpg	80 m	20,30	—	D4 adf	80 m
12,00	K	D3 avk	10 m	21,00	W	D4 bxw	80 m	21,10	C	D4 wyf	80 m
12,00	O	D4 iro	40 m	21,30	R	D3 dsr	20 m	21,30	S	D4 uds	10 m
12,30	S	D4 uds	20 m	21,30	U	D3 dyu	80 m	21,30	Z	D4 toz	80 m
12,40	A	D3 fba	20 m	22,00	H	D4 vgh	80 m	22,00	O	D4 rho	80 m
13,00	S	D4 uds	40 m	Mittwoch				Sonabend			
13,30	R	D3 dsr	10 m	19,45	B	D4 zdb	40 m	14,15	G	D4 hpg	40 m
13,30	W	D4 uju	80 m	19,45	O	D4 rho	80 m				
13,45	W	D4 uju	10 m								